Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Heidelberg
(Direktor: Professor Dr. Kirschner)

Beitrag zur Klinik und Therapie der Herzverletzungen unter besonderer Berücksichtigung eines Falles.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Fritz Dieter

[illegible] Medical Library

1939

Buchdruckerei Richard Mayr, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
Heidelberg.

Dekan: Prof. Dr. H. Runge.
Referent: Dozent Dr. Stör.

Als Rehn im Jahre 1895 das Herz zum ersten Male mit Erfolg operativ anging stieß er damit ein Dogma um, das noch kurze Zeit vorher unerschütterlich schien und von vielen Großen der Chirurgie mit allem Nachdruck vertreten wurde. Ein Teil von ihnen ging sogar so weit, den Versuch einer operativen Behandlung des Herzens als einen Frevel zu bezeichnen und zu verurteilen. Aber auch hier bewahrheitete sich wieder der Satz, daß die Forschung da anfängt, wo der Respekt aufhört. Unter dem gewaltigen Eindruck, den die Tat Rehns hinterließ glaubte man zunächst, daß damit eine neue Ära in der Chirurgie angebrochen sei und vielfach wurden Kräfte mobilisiert, das Herz vollkommen für die Chirurgie zu gewinnen und vor allem auch für Operationen aus anderen Indikationen zugänglich zu machen.

Sofort stellte sich dem Chirurgen hier aber ein Hindernis entgegen, das heute noch nicht überwunden ist. Jeder Eingriff im Inneren des Herzens mit dem Ziele anatomische Restzustände nach überstandenen Erkrankungen der Herzklappen oder angeborenen Abnormitäten im Bau des Herzens zu beseitigen, verlangt eine vorübergehende Blutleere. Experimentell ist es bis heute Sauerbruch gelungen die Blutleere des Herzens durch Abschnürung der Vena cava auf 2½ Minuten auszudehnen. Aber die Übertragung auf den Menschen würde den Patienten in eine sehr große Gefahr bringen. Menschen, die sich einer Herzoperation aus den oben geschilderten Indikationen unterziehen, sind durch das immer lange bestehende Leiden bereits erheblich geschwächt und vermögen dem Schock der plötzlichen Kreislaufunterbrechung nur geringen Widerstand entgegenzusetzen. Die vorübergehende völlige Stase bereitet auf der anderen Seite

thrombotischen Veränderungen den Boden. Die mehrfach durchgeführte stumpfe oder scharfe Dehnung von stenosierten Herzostien konnte naturgemäß immer nur den Zustand der Stenose in den der Insuffizienz überführen, ein Tausch, der in Anbetracht der damit verbundenen Gefahr nur in ganz verzweifelten Fällen angeraten werden darf. Die bisher durchgeführten 12 Operationen endeten (nach Rugquieri) 9 Mal mit dem Tode des Pat., von den 3 Überlebenden konnte nur bei einem eine Besserung erzielt werden, eine wenig ermunternde Statistik.

Auch die Durchsicht des Schrifttums lehrt uns, daß die Herzchirurgie an einer Grenze steht, für deren Überschreitung heute noch kein Weg zu sehen ist.

Hoffnungsvoller sind die Operationen zu beurteilen, die nur mittelbar am Herzen angreifen. Die Erfolge der Herznerven- Herzbeutel und Gefäßchirurgie sind noch umstritten, aber zweifellos vorhanden und ausbaufähig. In letzter Zeit hat K i s e r in Anlehnung an Sauerbruch die Trendelenburg'sche Operation dadurch verbessert, daß er durch die Abschnürung der Vena cava eine bessere Arbeitsmöglichkeit schafft. Durch die Arbeit von L e z i u s hat sich auf einem weiteren Gebiete eine verheißungsvolle Perspektive eröffnet. Die Schaffung von Kollatteralen für das infolge der Coronargefäßveränderungen in seiner Eigenernährung geschädigte Herz ist heute bereits über das Versuchsstadium hinaus und am Menschen mit Erfolg erprobt worden.

Aber noch heute, nach 43 Jahren nimmt die Naht des verletzten Herzens den ersten Platz in der Herzchirurgie ein. Die Veröffentlichungen auf diesem Gebiete nahmen in all diesen Jahren einen breiten Raum im Schrifttum der ganzen Welt ein. Erst in den beiden letzten Jahren sind sie seltener geworden. Bis zum Jahre 1932 fanden sich nach der letzten zusammenfassenden Arbeit von Kment im Weltschrifttum 735 Herzverletzungen. Die Mortalität dieser behandelten Fälle betrug von 1896—1916 70%

1916—1921 49,2%

1921—1931 38%.

Sie ist also stetig abgefallen.

Ich habe nun aus dem Schrifttum die veröffentlichten Fälle seit 1932 zusammengestellt.

Ich fand in diesem Zeitabschnitt insgesamt 153 Herzverletzungen.

A. Herzstiche 90, geheilt 58 gestorben 32 Mortalität 35,5%.

Davon betrafen			
LV	23	13	10
RV	31	20	11
RVo	2	2	—
BV	2	—	2
LO	1	1	—
Sl	2	1	1
A. pulm	1	—	1
RVo—RO	1	—	1
nP	5	4	1

B. Herzschüsse 21 geheilt 15 gestorben 6 Mortalität 28,5%

Es betrafen			
LV	9	6	3
RV	2	2	—
BV	1	1	—
OA	7	6	1
RO	2	—	2

C. Nadelverletzungen 11
geheilt 9 gestorben 2 Mortalität 18,1%

Es betrafen:			
LV	4	4	1
RV	1	1	—
oA	5	4	1
LVo-RO	1	1	—

D. Verletzungen ohne nähere Angaben 31
geheilt 15 gestorben 16 Mortalität 51,6%

Von 153 Herzverletzungen sind also
geheilt 97
gestorben 56
Die Mortalität betrug demnach 36,6%

In 45 von 56 ad exitum gekommenen Pat. war die Todesursache angegeben.

Es starben an		
Blutverlust	18	Mortalität 40 %
Infektion	19	Mortalität 40,2%
Embolie	3	Mortalität 6,6%
Übersehene Herz- und Lungenverletzungen	3	Mortalität 6,6%
Infektion und Resorption des Nahtmaterials	2	Mortalität 4,4%

Zeichenerklärung:

RV	=	rechter Ventrikel
LV	=	linker Ventrikel
RVo	=	Rechter Vorhof
LVo	=	Linker Vorhof
RO	=	Rechtes Herzohr
LO	=	Linkes Herzohr
BV	=	Beide Ventrikel
oA	=	Ohne nähere Angabe
HB	=	Herzbeutel
nP	=	Nur Perikard

Bei der Bewertung der Mortalität können wir die Zeiträume von 1921—1931 und von 1931—1938 zusammenfassen. Der Unterschied in den Mortalitätsziffern ist hier so gering, daß wir ihn vernachlässigen können. Im Vergleich zu dem Zeitraum von 1916—1921 ist dann ein wesentlicher Abfall der Mortalität der operativ versorgten Herzverletzungen festzustellen.

V. Seiro und mit ihm Bagrov zweifeln den Wert dieser statistischen Erfassung der Mortalität an. V. S e i r o hat das Gesamtmaterial von Helsinki und Umgebung zusammengestellt und kommt dabei zu einem wesentlich ungünstigeren Resultat. Er berichtet dort über 69 Herzverletzungen, von denen allerdings nur 29 der operativen Behandlung zugeführt wurden. Von diesen 29 operativen Fällen starben 20, was

einer Mortalität von 68,9% entspricht. Die Todesursache war 6 Mal Nachblutung, 3 Mal Perikarditis mit Pneumonie, 4 Mal eitrige Perikarditis. 6 Pat. starben auf dem Operationstisch.

Kolomijez stellt die Fälle von Kiew zusammen und kommt dabei auf eine Mortalität von 50%.

Für die operierten Herzverletzungen in USA errechnen Singleton 45,5% und Elkin 50% Mortalität.

Die außerordentlich schlechte Statistik von V. Seiro wird bei richtiger Auswertung allerdings wesentlich gemildert. Die 6 auf dem Operationstisch gestorbenen Fälle dürfen wir bei der Beurteilung des Operationserfolges von Herzverletzungen vernachlässigen. Die außerordentlich hohe Zahl der Nachblutungen (30%) muß zu dem Schluß führen, daß die Herznähte nicht immer lege artis angelegt wurden, denn bei anderen Operateuren ist die Nachblutung nur zu 4% an den tödlichen Ausgängen beteiligt.

Man kann sich selbst beim Studium des Schrifttums dem Eindruck nicht verschließen, daß die Neigung besteht nur Fälle mit glücklichem Ausgang zu veröffentlichen. Aber diese Einschränkung können wir fast in gleichem Ausmaße auch für die zu Vergleich stehenden früheren Zeiträume machen. Denn die Herznaht ist schon bald nach der Tat von Rehn allgemein verbreitet geübt und zahlreich veröffentlicht worden.

So können wir also auf Grund der statistischen Erhebungen mit Recht behaupten, daß die Mortalität der operierten Herzverletzungen in den letzten 18 Jahren wesentlich gesunken ist.

Dafür ist in geringerem Maße die verbesserte Operationstechnik verantwortlich zu machen. Nur ganz wenige Chirurgen haben bei der relativen Seltenheit der zur Operation kommenden Herzverletzungen Gelegenheit gehabt, größere spezielle Erfahrungen zu sammeln. Nur Dhsanelidse berichtet über eine größere Anzahl selbst operierter Herzverletzungen. Die Operationstechnik hat seit Rehn nur unwesentliche Änderungen erfahren. Die günstigeren Operationsergebnisse sind in erster Linie auf die verbesserte Asepsis und Nachbehandlung zurückzuführen.

Die Statistik zeigt, daß die Infektion mit der Schwächung durch den großen Blutverlust bei der weitaus größten Zahl der Todesfälle die Schuld tragen. Der Asepsis ist also die größte Aufmerksamkeit

zuzuwenden. Es ist vielfach versucht worden die Gefahr der Infektion herabzusetzen. Henschen empfiehlt dazu die prophylaktische Einstäubung von Airol in den Pleuraraum. Er hat damit in einem Falle einer Sensenverletzung guten Erfolg gehabt. Wenn es trotz verbesserter und sorgsamst gewahrter Asepsis nur in ganz wenigen Fällen zu einer primären Heilung kommt, so ist die Schuld darin zu suchen, daß das perforierende Instrument Höhlensysteme durchdringt, die einen guten Boden für die Keimentwicklung abgeben.

Von noch entscheidenderer Bedeutung erscheint mir die Nachbehandlung der Herzverletzten. Zu 40% sind tödliche Ausgänge durch die Schwächung infolge des Blutverlustes bedingt. Die Bluttransfusion kann in vielen Fällen dieser Gefahr Einhalt gebieten. Bei der vorbildlichen Organisation des Blutspenderwesens in fast allen Gegenden Deutschlands muß sie heute in der Nachbehandlung Herzverletzter einen breiten Raum einnehmen und wesentlich zur Verbesserung der Operationserfolge beitragen. Auch der Fortschritt in der Kollapsbekämpfung wirkt sich in gleichem Sinne stark aus.

Die übersehenen Herz- und Lungenverletzungen stellen mit 6% einen Anteil an den Todesfällen, der zu genauer Besichtigung von Herz und Lunge anhält.

In 2 Fällen wird der Resorption und Infektion des Nahtmaterials die Schuld zugesprochen. Gronwald fand bei einem Fall entzündliche Veränderungen im Verlaufskanal der Catfäden im Herzmuskel und lehnt daher die Verwendung von Kat als Nahtmaterial ab. Auch Gadzi kommt auf Grund eines Falles zu diesem Ergebnis.

Es ist aber wohl nicht zu klären, ob das Katgut selbst die Schuld an der Reizung trägt. Bei der Verletzung eingedrungene Keime können bei der Naht in den Verlaufkanal des Katgutfadens eingebracht worden sein und die entzündliche Reizung hervorrufen. Wir kennen dies ja auch von Seidenfäden. Nach der Ansicht von Kment verfallen nun die von der Naht umschnürten Muskelteile der Nekrose. Dies entspricht ganz der Anschauung, die wir von der Heilung hochdifferenzierter Gewebe haben. Wenn wir aber dieser Ansicht zustimmen und wir können sie wie später erklärt wird auch durch die Ergebnisse unseres Falles belegen, dann ist es gleichgültig mit was die der Nekrose verfallenen Muskelteile umschlungen sind.

Wir können daraus aber die Lehre ziehen, daß die Naht so angelegt werden soll, daß nicht mehr Muskel umgriffen wird, als für die Haltbarkeit der Naht unbedingt notwendig ist. Es ist denkbar, daß in den durch Nachblutung infolge von Nahtinsuffizienz verlorenen Fällen zu weit umstochen und vor allem die Fäden zu stark angezogen worden sind. So entscheidet also allein die Nahttechnik über das Schicksal der Naht. Die Herznaht hat bei der Arbeit des Organs eine hohe Spannung auszuhalten. Da die Herzwunden, wie bereits lange bekannt und jetzt nochmals durch Emiliani untersucht, bindegewebig ausheilen, muß zur Bildung einer widerstandsfähigen Narbe die Heilung ohne große Spannung der Wundränder stattfinden. Narben, die unter ungünstigen Bedingungen entstanden sind neigen zur Dehnung, Aneurysmenbildung und können so einen Spättod herbeiführen.

Die Operationstechnik, hat, wie bereits erwähnt, nur geringe Änderungen erfahren. Die Art der Schnittführung wird in den meisten Fällen von der äußeren Verletzung bestimmt, die man nach Möglichkeit in den Schnitt einbezieht. Sternum- und Rippenresektion erweitert das Gesichtsfeld. Von der Rippenresektion erwartet man weiterhin eine Erleichterung der Herzarbeit. Wo die Pleura bei der Verletzung nicht eröffnet wurde, soll sie auch bei der Operation geschont werden. Einmal wird dadurch die Arbeit erleichtert und zum anderen die Pleurainfektion verhütet. Ist es zur Verletzung der Pleura gekommen, wie es fast immer der Fall ist, dann bedeutet die Anwendung von Überdruck einen zweifachen Vorteil für den Kranken. Es bleiben dadurch physiologische Verhältnisse bestehen und der großen Gefahr des Pleuraempyems wird vorgebeugt. Für den Operateur bedeutet der Überdruck eine Arbeitserleichterung. Meist genügen bereits geringe Überdrucke.

Zur besseren Darstellung des Herzens bei der Naht wird von Genkin die Anbringung eines Seidenfadens an der Herzspitze als Zügel empfohlen. Da wir aber wissen, daß das Herz auf kleine Traumen bereits erheblich reagiert, erscheint mir dieses Verfahren doch nicht ganz ungefährlich und sollte nur im Notfall angewandt werden. Es ist vielfach erwiesen, daß sich das Herz, selbst die Hinterwand bei guter Assistenz auf schonende Weise gut darstellen läßt.

Über den Verchluß oder die Drainage des Herzbeutels ist vielfach diskutiert worden. Die Anhänger der Drainage gehen von dem

Gesichtspunkt aus, dem vermehrten Exudat und vielleicht auch Blut einen Abfluß zu schaffen und der Eiterbildung in dem geschlossenen Herzbeutel vorzubeugen. Die Gegner führen ins Feld, daß dem geschlossenen Herzbeutel eine Stützfunktion zukommt. Nach Untersuchungen von Rößler hält das Perikard bei akuter Herzschädigung die Leistungen der beiden Kammern im Gleichgewicht. Ischyama dagegen erkennt dem Perikard nur eine Bedeutung für die Heilung der Herzwunden zu, während er die Stützfunktion des Herzens für gering erachtet. Von der rein mechanischen Seite betrachtet hat die Ansicht von Rößler die größere Wahrscheinlich für sich. Der geschlossene Herzbeutel, puffert sicher die Bewegungen des Herzens ab und verhindert eine akute Herzdehnung. Für die Naht ist die Pufferung der Herzbewegung im Sinne einer weniger raschen Spannungsänderung sicher von Vorteil. Weiterhin stellt der offene Herzbeutel sicher auch einen Reiz für eine erhöhte Sekretion dar. Da der Pat. infolge des geschwächten Allgemeinzustandes in Rückenlage ist, wiegt die Drainage nach oben sicher die Vorteile des Verschlusses des Herzbeutels nicht auf.

Der primäre Wundverschluß muß versucht werden, wenn auch die Aussichten für eine Primärheilung, wie die Statistik zeigt, nur gering ist.

Nach den Untersuchungen vieler Autoren, in neuester Zeit durch Elkin und Philips, Nissen, Porter, Oppolzer u. a. werden die Herzverletzungen durch gleichzeitige Mitverletzung von Coronararterienästen weniger kompliziert, als man es nach der früher allgemein verbreiteten Ansicht über die Bedeutung dieser Arterien für die Ernährung des Herzmuskels erwarten müßte. In den letzten 6 Jahren findet sich nur eine Veröffentlichung von Gronwald, wo es im Anschluß an die Verletzung der art. coronaria dextra zu Aneurysmabildung und Vergrößerung beider Ventrikel gekommen ist. Dabei war aber das Septum mitverletzt worden, was die Prognose immer verschlechtert. Diese Seltenheit von Veröffentlichungen von Verletzungen der großen Coronaräste ist aber so zu erklären, daß diese Fälle durch diese Verletzung sofort ad exitum kommen und nicht mehr zur Operation eingeliefert werden. Nach allgemein anerkannten Untersuchungen überwiegt die art. coronaria dextra insofern, als sie die wichtigeren Zentren des Herzens versorgt. Spalte-

holz und Mönkeberg setzen sich jedoch für eine größere Variabilität in der Versorgung des Herzens durch die Coronararterien ein. Während die Unterbindung des Stammes der Coronaraterie den sofortigen Tod herbeiführt, scheint die Durchtrennung des linken und rechten Astes in den meisten Fällen ohne wesentliche Bedeutung für die Herzarbeit und die Prognose der Herzverletzung zu sein.

Remetei und Oppolzer beschreiben Fälle, wo es sicher zur Unterbindung des ram. descendens der art. coronaria dextra gekommen ist und die EKG-Untersuchungen sich von den bei Verletzung der art. coronaria sinistra erhobenen nicht unterschieden haben.

Von den 54 Fällen mit sicherer Unterbindung von Coronararterienästen bei Herzverletzungen haben 27 die Operation überstanden. Die Mortalität ist also kaum höher als bei den Fällen ohne Verletzung von Coronararterien. Bei der Prognose der Herzverletzungen mit Verletzung von Coronararterien spielt der Allgemeinzustand des Verletzten eine wesentliche Rolle. Die Coronararterien sind, wie Spalteholz festgestellt hat und wie es in neuester Zeit durch die Untersuchungen von Lezius erneut bewiesen wurde, keine Endarterien, sondern können in Beantwortung eines funktionellen Reizes Kollaterale ausbilden. Nach Spalteholz ist aber das Zustandekommen dieser Kollateralen neben der Weite des Strombettes, dem Zustand der Gefäßwände und den Verhältnissen des Blutes selbst vor allem von dem Kräftezustand des verletzten Herzen abhängig. Bei der Durchsicht des Schrifttums ergibt sich nun, daß die Herzverletzungen fast ausschließlich junge, in der Blüte des Lebens stehende Menschen betroffen hat, wodurch die verhältnismäßig geringe Mortalität und günstige Prognose der Herzverletzungen mit Verletzung von Coronararterien ihre Erklärung findet. Dsanelidse stellt fest, daß es im Anschluß an Verschluß von Coronararterien doch öfter zu Schwielenbildung im Herzmuskel kommt. Diese Schwielenbildung hat jedoch auf die Leistungsfähigkeit des Herzens, wie ja auch zahlreiche Beispiele von vielen Jahren nach der Verletzung Untersuchten zeigt, auf die Leistungsfähigkeit des Herzens keinen wesentlichen Einfluß.

Übereinstimmend stellen alle Autoren fest, daß die EKG-Veränderungen, Abflachung des R-T Intervalls und Negativwerden der

T-Zacke dieselben sind bei Verletzungen mit und ohne Beteiligung von Coronararterien. Das ist so zu erklären, daß die Veränderungen im EKG durch einen Ausfall funktionstüchtiger Muskelsubstanz zustande kommen. Es ist aber in der Wirkung dasselbe, ob diese Muskelsubstanz durch Durchtrennung mit einem scharfen Instrument oder durch Aussetzen der Ernährung von der Funktion ausgeschaltet wird. Pettinari hat bei vielen Tierversuchen große Herzverletzungen gesetzt und dabei nur unwesentliche EKG-Veränderungen gesehen. Es ist jedoch gerade in letzter Zeit durch Schlomka bewiesen, daß das menschliche Herz in bezug auf die Coronararterien viel empfindlicher ist als das Tierherz. Diese Tierexperimente sind also nicht ohne Einschränkung auf den Menschen zu übertragen.

Früher wurde allgemein angenommen, daß die funktionelle Ausschaltung eines größeren Bezirks von Herzmuskulatur den Tod herbeiführen würde. Schnittwunden von über 2 cm Länge wurden als absolut tödlich angesehen. Wie Beobachtungen von Minch und Henschen zeigen, können Schnittwunden bis zu 5 cm Länge mit Erfolg genäht werden, und es tritt eine völlige Wiederherstellung der Herzfunktion ohne spätere Folgeerscheinungen ein.

Die Hoffnungen, die Lokalisation von Herzwunden durch das EKG vornehmen zu können, haben sich nicht erfüllt. Die Ansicht von Kment, daß das Negativwerden der T-Zacke auf eine Verletzung der Herzvorderwand hinweise, hat sich nicht halten lassen.

Nach diesem Überblick über die bis heute niedergelegten Erfahrungen und der Zahl der publizierten Fälle erschiene es zunächst nur von statistischem Wert, einen weiteren Fall von Stichverletzung des Herzens zu verzeichnen. Der in der Heidelberger Klinik beobachtete Fall, den ich zum Gegenstand meiner Arbeit nehme, unterscheidet sich von allen anderen grundsätzlich dadurch, daß der Pat. unmittelbar aus der Behandlung der inneren Klinik der Universität Heidelberg in unsere chirurgische Behandlung überging. Er stand vorher und vom Augenblick der Verletzung an unter der Beobachtung von Schwester und Arzt. Es ist dies der erste derartige Fall und er bietet aus diesem Grunde bisher nie möglich gewesene sichere Vergleichsmöglichkeiten des Befundes vor und nach einer Verletzung des Herzens.

Aus dem Krankenblatt der medizinischen Klinik interessiert, daß der Verletzte außer Halsentzündungen und mehrfachen Anginen, die die Entfernung der Mandeln notwendig machten nie krank war. In den beiden letzten Jahren hatte er dauernd einen trockenen Husten, der besonders im Winter auftrat. Er fühlte sich manchmal leicht müde, konnte aber seiner Arbeit nachgehen. Die klinische Untersuchung ergab außer einer hochaufsteigenden Dämpfung und Erguß im linken Pleurarum keinen krankhaften Befund. Das Herz war klinisch völlig gesund.

Der Kranke brachte sich in der medizinischen Klinik unter den Augen der Schwester 2 Stiche in die Herzgegend bei, von denen der erste die Brustwand nicht durchdrang. Daraufhin ergriff er nochmals das Messer und stieß wieder zu. Er war noch in der Lage, das Messer wieder herauszuziehen, kollabierte dann aber sofort.

Bei Aufnahme in die chirurgische Klinik ergab sich folgender Befund:

Der Pat. war vollständig kollabiert, liegt auffallend blaß und mühsam atmend im Bett. Kalter Schweiß auf der Stirn. Puls kaum zu fühlen, etwa 120 Schläge in der Minute, sehr weich, zum Teil unregelmäßig.

Zwei Querfinger außerhalb der Mamillarlinie im 6. Interkostalraum und im 5. Interkostalraum zwei Stiche unten von etwa 1 bis 1½ cm Länge. Die obere blutet nur wenig, aus der unteren rinnt kontinuierlich wenig Blut. Das Blut ist hellrot. Die Untersuchung der Herzgrenzen ergibt keine wesentliche Verbreiterung, jedenfalls kein Zeichen einer schweren Herzvergrößerung.

Auskultatorisch hört man die Herzgeräusche ganz deutlich, ohne Nebengeräusche.

Lungen: Links hinten und seitlich Dämpfung bis zur Schulterblattgräte. — Ursache der Dämpfung entweder Haematothorax oder Pleuraexudat. Unter der Beobachtung wird der Pat. in den nächsten 5 Minuten blaß, er kollabiert immer mehr, der Puls wird kaum fühlbar, sodaß die Diagnose Herzverletzung wahrscheinlich wird. Deswegen sofort Herzmittel (10 ccm Kampfer) und Verlegung in die chirurgische Klinik. Hier sofort Röntgenaufnahme. Das Röntgenbild zeigt keine Vergrößerung des Herzschattens, keine Schornsteinfigur. Verschattung des linken unteren Lungenfeldes. Geringer Zwerchfell-

hochstand links, rechts normal. Bei der Untersuchung im Operationssaal rasch zunehmende Verschlechterung. Puls absolut irregulär, kaum noch an der Radialis fühlbar. Die Herztöne werden leiser. Starke motorische Unruhe.

Punktion. In der hinteren Axillarlinie blutige Exudat, mit etwas Luft vermischt. 2. Punktion links des Sternums im 4. Interkostalraum. Er gibt kein Blut. Dabei liegt die Nadel deutlich fühlbar am Herzen. 3. Punktion vom Larrey'schen Raum aus. Dabei sicher extrakardial reichlich hellrotes Blut. Der Befund Blutung in das Perikard und Herztamponade ist damit gesichert. Inzwischen wird der Kranke bewußtlos, Atmung nur noch oberflächlich. Puls und Herztöne kaum noch wahrnehmbar.

Keine Anaesthesie, Bereitstellung von Überdruck. Operateur Doz. Dr. Stör ohne Narkose.

Eröffnung des Brustkorbs mit Winkelschnitt nach Rehn-Durande. Durchtrennung der Haut, es blutet nicht mehr. Freilegung der Rippenknorbel. Durchtrennung der 4. und 5. Rippe doppelt auf einen Abstand von etwa 12 cm. Beim Suchen der Pleura-Mediastinalgrenze zeigen sich Verwachsungen. Deshalb wird der Schnitt verlängert bis zur Stichwunde. Es zeigt sich, daß die Stichwunde den vorderen Lungenrand durchbohrt hat. Aus der Tiefe quillt jetzt hellrotes Blut. Die Stichwunde wird mit dem Finger sondiert. Man erreicht dabei das Herz an der Hinterwand in der Gegend des linken Ventrikels. Dort ist deutlich eine Öffnung, die in den Herzmuskel führt, erkennbar. Der Stich muß also ins Herz gegangen sein. Daraufhin Eröffnung des Herzbeutels, der prall gespannt ist, sodaß das Anfassen mit der Pincette Schwierigkeiten macht. Dabei zeigt sich, daß die Vorderwand des Herzens ganz eng dem Herzbeutel anliegt und nur von einer dünnen Blutschicht umspült wird. Bei Erweiterung des Schnittes quillt von links hinten her reichlich hellrotes Blut unter Druck. Der Herzbeutel wird nun auf eine Strecke von 10 cm in der Längsrichtung eröffnet, angeklammert. Das Herz wird vorsichtig nach rechts herübergedrängt. Nun sieht man, daß in der Tiefe reichlich Blutkoagula und flüssiges Blut liegen, etwa 250—300 ccm. Diese werden ausgeräumt. Es findet sich in der Gegend des linken Ventrikels eine etwa 2 cm lange Stichwunde des Herzmuskels, penetrierend, etwa 3 Querfinger oberhalb der Spitze, aus der systolisch spritzend hellrotes Blut

in beträchtlicher Menge kommt. Offenbar ist der Stich bei der Betastung penetrierend, die Herzhöhle also eröffnet. Zeitweise Überdruckatmung.

Naht der Herzwunde mit stielrunder Nadel und Catgut mit 5 Knopfnähten.Darauf steht die Blutung. Aussaugen des Herzbeutels, Naht des Herzbeutels unter Belassung einer kleinen Öffnung an der ein bleistiftdickes Gummidrain befestigt wird. Naht der Muskulatur und Perikostalnaht. Einlegen eines Drains in den Bereich der Stichwunde unter die Muskulatur. Subkutannaht, Hautnaht, Verband.

Während der Herznaht Kochsalz-Bluttransfusion. Nach Abschluß der Operation hat sich der Pat. weitgehend erholt, der Puls ist voller und kräftiger geworden, das Bewußtsein kehrt zurück, sodaß noch Aether gegeben werden mußte.

Der Kranke sah gut aus, war ansprechbar. Die Nachbehandlung erstreckte sich hauptsächlich auf reichliche Gaben von Pantopon und ganz kleine Strophantindosen. (1/8—1/4 mg) mit reichlich Traubenzucker. Temperatur trat in den ersten acht Tagen auf, dann fiel sie ab. Nach Entfernung des Drains heilte die Wunde zunächst primär, nach drei Wochen begann jedoch eine Fistelung, aus der sich dünnflüssiger Eiter absonderte. Herzfigur und auskultatorischer Befund blieben normal.

Nach 7 Wochen wurde wegen der ständigen Eiterabsonderung aus der Fistel eine unter dem Verdacht eines Knorpelsequesters stehende Wundrevision vorgenommen, die in eine faustgroße Granulationshöhle der Pleura führte. Die histologische Untersuchung dieses Granulationsgewebes ergab Tuberkulose. Leider hat sich nun im Anschluß daran erst eine pneumonische Infiltration und dann eine miliare Aussaat über beiden Lungen entwickelt. Am Herzen auch jetzt kein krankhafter Befund. Kymogramm normal.

Den günstigen Zufall, den dieser Fall für die Forschung darstellt, erschien mir in erster Linie wichtig für die Diagnostik der Herzverletzungen auszuwerten. Denn gerade die Diagnostik birgt im Schrifttum bis heute noch die größten Widersprüche und entbehrt einer auch in weiten Grenzen sicheren Systematik.

Neben der Beziehungslage der äußeren Wunde zum Herzfeld und der Sondierung des Stichkanals, die mit der Systole synchrone Außen-

blutung, dem Nachweis der Blutung in den Herzbeutel, stellt das Bild der Herztamponade das Kardinalsymptom der Herzverletzung dar. Henschen unterteilt dieses Bild in 3 Phasen: Die Wiedereinstellung des Blutdruckes auf die ursprüngliche Höhe, die zweite Phase von vermindertem venösem Zufluß und Zeichen der Stauungsschwellung von Leber und Milz, (Bauchfellerscheinungen, Peritonismus der Herzverletzten) und Störung der Reizübertragung (partieller Herzblock) und einer dritten Phase zunehmenden Funktionsverfalles des Herzens, den Nachweis von Herzgeräuschen, Erweiterung der Venen von Gesicht, Hals und Arm, Schmerzen in der Herzgegend mit Ausstrahlung in den linken Arm. Weiterhin wird die Röntgenaufklärung durch einfache Radiographie und Kymographie angegeben. Teilweise sind auch Versuche gemacht worden mit Hilfe des EKG die Diagnose zu sichern. Aus den unmittelbar nach der Verletzung auftretenden EKG-Veränderungen könnte aber nach den bereits geschilderten Erkenntnissen auf diesem Gebiete nur eine Verletzung der Coronararterien diagnostiziert werden, die einen sofortigen Ausfall funktionstüchtiger Muskelsubstanz größeren Ausmaßes hervorrufen, wie dies Schlomka in seiner Arbeit über die Commotio cordis bewiesen hat, wo die Coronarspasmen sofort EKG-Erscheinungen machen im Sinne der Coronarthrombose.

Die Beobachtung unseres Kranken hat gezeigt, daß fast alle diese diagnostischen Hilfsmittel in der ersten Zeit nach der Verletzung, wenn sie am notwendigsten wären versagen.

Der Zustand unseres Kranken war zunächst von dem klinischen Bild eines Kollapses nicht abzugrenzen. Die der Systole synchrone Ausstoßung von Blut aus der Wunde war nicht festzustellen, vielmehr floß das Blut kontinuierlich aus der unteren Wunde in mäßiger Menge. Physikalisch und vor allem röntgenologisch war eine Vergrößerung der Herzfigur nicht festzustellen. Abnorme Geräusche waren nicht zu hören. Eine deutliche Stauung der Hals- oder Gesichtsvenen bestand nicht. Keine Stauung von Leber und Milz, keine Störung in der Reizübertragung.

Die Lage des Einstiches ließ eine Herzverletzung annehmen. Aber erst die Punktion des Herzbeutels vom Larrey'schen Punkt aus sicherte die Diagnose Herzverletzung eindeutig.

Gerade die Punktion des Herzbeutels, die sich in unserem Falle als das einzig sichere diagnostische Hilfsmittel erwiesen hat, begegnet man im Schrifttum selten. Es ist dazu allerdings zu sagen, daß nur die Punktion vom Larrey'schen Punkt aus praktisch verwertbar ist. Infolge des Aufhängungsmechanismus des Herzens scheint das Herz auf der im Herzbeutel angesammelten Flüssigkeit zu schwimmen, während gleichzeitig das Herz an die vordere Thoraxwand angepreßt wird. Von der Punktion vom Sternalrand aus darf also kein Blut erwartet werden.

Die Verwendung der röntgenologisch erkennbaren Vergrößerung des Herzschattens für die Diagnose erscheint mir nicht möglich. Schon theoretisch läßt sich dagegen anführen, daß der Herzbeutel Drucke bis zu 1000 mm Hg aushält ohne sich wesentlich zu dehnen. Die 2—300 ccm Blut, die experimentell im Herzbeutel untergebracht werden können und auch bei Operationen gefunden wurden, bedingen noch keine röntgenologisch verwertbare Herzschattenvergrößerung, vor allem wenn man sich an die früher geschilderte, durch die Aufhängung des Herzens bedingte Unterbringung des in den Herzbeutel ausgetretenen Blutes erinnert. Die Vergrößerung könnte also, selbst wenn sie vorhanden wäre im geraden Durchmesser überhaupt nicht festgehalten werden. Die in der Literatur als Beweise der Verwertbarkeit der Röntgenaufnahmen zur Abbildung gekommenen Bilder sind aber alle im geraden Durchmesser gemacht.

Die genaue Durchsicht des Schrifttums hat aber ergeben, daß die scheinbaren Vergrößerungen des Herzschattens im Röntgenbild darauf zurückzuführen sind, daß der FokusPlattenabstand bei den verschiedenen Aufnahmen desselben Herzens verschieden gewählt oder von vornherein mit nahem Abstand gearbeitet wurde. Deutlich geht dies aus der Arbeit von M a y e r hervor. Die dort gezeigten scheinbaren Vergrößerungen des Herzschattens sind alle durch Aufnahmen mit dem transportablen Apparat erzielt, während die Kontrollaufnahmen mit 2 m Fokusabstand gemacht wurden. Im einzigen Fall, wo die erste Aufnahme mit 2 m Abstand und die Kontrolle mit dem transportablen Apparat gemacht wurden, ist eine Vergrößerung des Herzschattens trotz operativ bestätigter Diagnose Hämoperikard nicht zu verzeichnen. In seinem Fall 6 wird die anfänglich vergrößert erscheinende Herzfigur durch den Hämothorax erklärt, eine Tat-

sache, die sicher öfter zu der Diagnose Vergrößerung des Herzschattens führt.

Wenn ein Operateur schildert, daß er bei einer Untertischdurchleuchtung eine riesige Herzfigur fand und dann bei der Operation nur einige Blutkoagula aus dem Herzbeutel entfernte, so kann es sich nur um eine Verzeichnung durch den geringen Plattenabstand gehandelt haben.

Unser Röntgenbild belegt diese Anschauung eindeutig. Zum ersten Male ist es möglich, einen Vergleich mit einem vor der Verletzung angefertigten Röntgenbilde, das in unserem Falle kurz vorher in der medizinischen Klinik angefertigt wurde anzustellen. Das kurz nach der Verletzung gemachte Röntgenbild zeigt eine solche scheinbare Vergrößerung des Herzschattens. Das Bild wurde infolge des schlechten Allgemeinzustandes des Patienten mit einem Fokusabstand von 1 m gemacht. Durch Umrechnung auf einen Fokusabstand von 2 m läßt sich klären, daß die Herzfigur gegen das Bild vor der Verletzung nicht vergrößert ist. Weiter belegt das nach der Operation, also nach Entfernung des Blutes aus dem Herzbeutel gemachte Röntgenbild, wo gegen das 2. Bild keine Verkleinerung des Herzschattens eingetreten ist, die Tatsache, daß bei frischen Herzverletzungen und Hämoperikard, das bereits das lebensbedrohende Bild der Herztamponade macht eine Vergrößerung des Herzschattens röntgenologisch nicht festgestellt werden kann und also auch diagnostisch bedeutungslos ist.

Bei langsamer Füllung kann der Herzbeutel natürlich mächtig vergrößert werden, bei akuter Tamponade, wie sie fast immer bei Verletzungen des Herzens bei entsprechendem Verlauf der Wunde im Herzmuskel selbst, oder bei sonstiger Abflußbehinderung des Blutes aus dem Herzbeutel und vor allem einer entsprechend großen Muskelwunde eintritt, hat die Röntgenaufnahme keine diagnostische Bedeutung. Sie kann sogar in einem Falle zu einem verhängnisvollen Irrtum führen. Bei der Commotio cordis gibt es eine akute Herzdehnung, die röntgenologisch sichtbar ist und zu der irrtümlichen Diagnose Hämoperikard führen könnte.

Die Röntgenstrahlen könnten als Hilfsmittel bei der Diagnose der Herzverletzungen nur im Sinne Elkins Anwendung finden:

Die fehlende Pulsation des Herzschattens ist bei der Untertischdurchleuchtung in vielen Fällen sicher festzustellen. Meist befinden sich aber die Pat. in einem solch schlechten Zustand, daß keine Zeit zu derartigen Manipulationen bleibt.

Als sichere diagnostische Hilfsmittel bleiben uns demnach nur die Lagebeziehung und Sondierung der Stichwunde, das Bild der Herztamponade und der Nachweis von Blut im Herzbeutel durch die Punktion vom Larrey'schen Punkt aus. Damit kann aber auch die Diagnose weitgehend gesichert und ein operativer Eingriff genügend begründet werden.

Auf Grund der Beobachtung an unserem Fall erscheint mir auch eine andere Frage gelöst, die im Schrifttum schon verschiedentlich zu Diskusionen geführt hat. Die Tatsache, daß in den beiden ersten 2 Tagen nach der erfolgten Herzverletzung keine EKG-Veränderungen nachweisbar waren, sich dann aber langsam ausbildeten und nach einigen Wochen wieder verschwanden, beweist, daß die von den Nähten umschlossenen Herzmuskelteile zunächst nekrotisch und dann durch eine bindegewebige Narbe ersetzt werden. Erst der Ausfall eines größeren Teiles funktionstüchtigen Muskels macht die typischen EKG-Veränderungen. Der Streit um Katgut oder Seide erscheint deshalb bedeutungslos.

Zum ersten Male war es in unserem Falle möglich, das Verhalten des Verletzten unmittelbar nach erfolgter Verletzung zu beobachten. Er war noch in der Lage, das Messer wieder selbst herauszuziehen, erst in diesem Augenblick erfolgte der Zusammenbruch. Der Einstich war also vertragen worden ohne daß es zu schweren Allgemeinerscheinungen kam. Die reine Kontinuitätstrennung hat also nicht zum Versagen des Herzens geführt. Das glatt, mit der scharfen Spitze eindringende Messer bildete kein schweres Trauma. Erst das Herausreißen des Messers, wobei der Stichkanal gewaltsam seitlich gedehnt wurde, wirkte im Sinne einer schweren Kontusion, die zum augenblicklichen Versagen des Herzens und damit zum allgemeinen Zusammenbruch führte.

Über die Wirkung von Herztraumen hat S c h l o m k a in den letzten Jahren ausführliche Versuche gemacht und ist dabei zu neuen Erkenntnissen gekommen. Er hat bewiesen, daß die Anschauung über das Zustandekommen des Zusammenbruchs beim Herztrauma auf

reflektorischem Wege unhaltbar ist, daß es sich um eine direkte Wirkung auf das Herz handeln muß. Er schreibt postkommotionellen Coronarspasmen die alleinige Wirkung zu. Leider hat auch diese Arbeit das Problem nicht restlos lösen können, denn die entscheidende Frage, wie das Fehlen jeglicher anatomischer Veränderungen bei schwersten chronischen und sogar tödlichen postkommotionellen Schädigungen zu erklären ist, bleibt auch nach der Arbeit von Schlomka unbeantwortet. Wir müssen uns also, wie auch unsere Beobachtungen wieder beweisen damit bescheiden das Herz als ein in sich geschlossenes und unendlich fein abgestimmtes Organ zu betrachten, das auf jeden groben Angriff in seinen Spannungszustand mit sofortigem Versagen reagiert. Es wäre denkbar, daß der in das Muskelsystem eingebaute autonome nervöse Apparat durch verhältnismäßig geringe plötzliche Spannungsänderungen geschädigt werden kann und diese unserem immer noch groben Auge unzugänglichen Veränderungen ohne Manifestation am Muskel sogar zum Spättod führen können.

Wir haben unseren Pat. vom ersten Tage an elektrokardiographisch untersucht. Leider war aus technischen Gründen in den beiden ersten Tagen nur die zweite Ableitung möglich. Das KEG des ersten Tages zeigt noch keine Veränderung. Sicher ist dies auch der Fall, wenn kleinere Äste der Coronararterien mitverletzt wurden. Das Fehlen der EKG-Veränderungen spricht also zunächst nicht gegen eine Herverletzung. Wenn sie in den beiden ersten Tagen auftreten sollten, so ist dies diagnostisch in keiner Weise zu verwerten, weil wir nach Schlomka auch bei der Commotio cordis durch rezidivierende Coronarspasmen bedingte EKG-Veränderungen kennen.

Am 2 . Tage begann die Abflachung der T-Zacke. Am 3. Tage zeigt die erste Ableitung nichts krankhaftes, die 3. zeigt deutlich negative T-Zacken, die 2. ist flach, aber noch positiv. Am 8. Tage entwickelte sich das Bild einer Myokardschädigung mit negativen T-Zacken in allen 3 Ableitungen. Bis zum 17. Tage hielt dieser Befund unverändert an. Dann sieht man erstmals, daß T 3 wieder nach der positiven Seite ausschlägt und T 2 flacher wird, während T 1 noch deutlich negativ ist. Am 46. Tage ist T 1 negativ, T 2 isoelektrisch und T 3 deutlich positiv. Am 55. Tage ist der Befund gleich, nur daß T 2 jetzt auch deutlich positiv wird.

Durch diese EKG-Untersuchungen wird also bewiesen, daß dem EKG keine diagnostische Bedeutung bei den Verletzungen des Herzens zukommt. Die Veränderungen im EKG sind immer nur der Ausdruck einer Muskelschädigung, die zu ihrer Entstehung eine längere Zeit braucht, selbst wenn es zur Verletzung eines größeren Coronarastes gekommen ist. Die Annahme Fischers, der erhöhte S-T-Abgang sei regelmäßig Folge von Ischämieen des Herzmuskels, hat sich nach den Erfahrungen an unserem Falle nicht bestätigt. Unser EKG zeigt aber, daß bei Verletzung großer Coronaräste sicher mit schweren infarktähnlichen Zuständen und deren Folgen zu rechnen ist. Deshalb verdient der Vorschlag Henschens, eine künstliche Blutversorgung des Herzens nach Lezius durch Aufsteppen der Lunge auf das Herz zu erreichen, für die Coronarverletzungen größte Bedeutung.

Die Prognose der Herzverletzungen in Bezug auf die Leistungsfähigkeit im späteren Leben ist gut. Viele Fälle, die bis zu 30 Jahren nach der Verletzung nachuntersucht wurden, zeigen eine völlig funktionstüchtige Heilung der Herzwunden. Herzverletzte leisten manchmal später wieder die schwersten körperlichen Arbeiten ohne Beschwerden.

Das Schicksal unseres Patienten hat sich nach anfänglich glatter Heilung der Wunde durch das Auftreten einer Empyemhöhle kompliziert. Bei der unter dem Verdach eines Knorpelsequesters stehenden Wundrevision hat die histologische Untersuchung des Granulationsgewebes einen tuberkulösen Prozeß aufgedeckt. Im Anschluß an die Operation ist es dann zu einer miliaren Aussaat der Tuberkulose über beide Lungen gekommen, der der Pat. erlegen ist.

Die Sektion, welche am pothologisch-anatomischen Institut der Universität (Direktor Professor Dr. Schmincke) vorgenommen wurde ergab folgenden Befund:

An den Halsorganen und Bauchorganen kein krankhafter Befund. Nach Härtung in Formol wurde die Sektion des Brustsitus vorgenommen. Es fand sich am Herzen eine ausgedehnte Verklebung beider Herzbeutelblätter. Im Bereich der Operationswunde hatte sich eine tiefe, bis ans Perikard heranreichende Fistel gebildet. Das Herz selbst wird in Serienschnitte zerlegt und es findet sich in etwa 5cm Höhe nahe der linken Herzkante an der Herzrückseite ein

derbes, umschriebenes Gebiet, das auf dem Einschnitt weißlich-gelblich aussieht und keilförmig bis nahe unter das Endokard geht (Einstichstelle).

Beide Lungen werden in Scheiben zerlegt, die Schnitte werden frontal gelegt. Es finden sich in beiden Lungen zahlreiche kleine, weißlich, stippchenförmige Herde. Im Spitzengebiet des linken Lungenoberlappens findet sich eine große lufthaltige Blase.

Zusammenfassend ergibt sich folgende anatomische Diagnose: Zustand nach Herznaht. Narbe in der linken Herzkammerrückwand. Chronisch-adhäsive Perikarditis. Tuberkulöse Fistelbildung im Bereich der Operationswunde. Miliare Tuberkulose beider Lungen mit tuberkulöser Pleuritis adhäsiva beiderseits. Emphysemblasenbildung links im Spitzengebiet. Käsige Tuberkulose der hilären und paratrachealen Lymphknoten. Miliartuberkulose der Nieren und der Milz.

Die Obduktion zeigt uns also eine vollkommene Durchseuchung des Körpers mit tuberkulösen Herden, gegen die jede Therapie zur Erfolglosigkeit verurteilt war. Es liegt eine gewisse Tragik darin, daß der Pat. selbst, indem er sich aus Verzweiflung über die Erkrankung die Verletzungen beibrachte, dieser Krankheit die Möglichkeit schuf, sich vernichtend über den Körper auszubreiten. Denn es besteht kaum ein Zweifel, daß es auch ohne den operativen Eingriff zur allgemeinen Ausbreitung der Tuberkulose gekommen wäre.

Überraschend war der Obduktionsbefund des Herzens, der uns eine so vollkommene Heilung der Stichwunde zeigte, daß es nur mit Mühe gelang, die Narbe zu finden. Das erklärt auch, daß das Herz während der langen und schweren Erkrankung, die der Pat. durchmachen mußte voll leistungsfähig war. Es ist ein neuer Beweis für die außerordentlich gute Heilungstendenz des Herzmuskels für Verletzungen.

Wenn wir die Erkenntnisse, die uns der geschilderte Fall vermittelt zusammenfassend betrachten, so stellen wir fest, daß sie, soweit es die Diagnostik der Herzverletzungen angeht, fast nur negative sind. Wir mußten nach unseren, bis jetzt einzigartigen Beobachtungen die meisten der angegebenen diagnostischen Hilfsmittel ad absurdum führen. und auf die lange bekannten, einfacheren verweisen. Wir konnten dafür aber auch die Feststellung machen, daß

diese einfacheren Hilfsmittel bei richtiger Anwendung fast immer genügen.

Die Statistik hat uns gezeigt, daß in der Mortalität der beiden letzten Jahrzehnte eine wesentliche Verbesserung zugunsten des letzten nicht festzustellen ist. Der Unterschied ist zu gering um daraus einen Schluß zu ziehen. Diese Tatsache ist bei näherer Betrachtung nicht verwunderlich. Wir haben gesehen, daß sich die Technik der Herznaht seit ihrer ersten Anwendung kaum wesentlich geändert hat. Sie ist ja auch in ihrer Art so zwingend vorgezeichnet, daß große Variationen nicht möglich sind. Die letzte Verbesserung der Mortalitätsziffern ist sicher durch die allgemein verbesserte Operationstechnik und Asepsis bedingt gewesen, wahrscheinlich auch Ausdruck der großen Erfahrungen, die viele Chirurgen in der operativen Technik und der Wundbehandlung durch die Behandlung der Kriegsverwundungen gesammelt haben.

Ich nehme mit Sicherheit an, daß nach einem Überblick über einen größeren, zukünftigen Zeitraum ein weiterer wesentlicher Fortschritt erkennbar werden wird. Denn die gerade in den letzten Jahren stark verbesserte Kollapsbehandlung und die heute fast überall gegebene Möglichkeit der Bluttransfusion wird sich auch bei der Nachbehandlung der Herzverletzungen, die zu einem sehr großen Teil diesen postoperativen Schwächezuständen zum Opfer fallen, segensreich auswirken.

Die Bekämpfung des zweiten großen Feindes der Herzverletzten, der sekundären Infektion des Stichkanals und der durchdrungenen Räume läßt die Bestrebungen in eine der größten und entscheidenden Fragen der Heilkunde überhaupt einmünden, deren Losung ein unschätzbarer Segen wäre. In den letzten Jahren konnte dieser unheimliche, erbarmungslose Feind zum ersten Male wirksam verletzt werden und es ist zu hoffen, daß er eines Tages völlig besiegt werden wird.

Abschließend können wir feststellen, daß eine Verbesserung der Erfolge bei der Behandlung der Herzverletzungen nur durch die verbesserte Bekämpfung der begleitenden Gefahren erreicht werden kann. Die rein chirurgische Technik der Naht des verletzten Herzens besteht seit dem ersten Versuche R e h n s unverändert und wird immer zu den größten und mutigsten Taten der Chirurgie überhaupt gezählt werden.

Literaturangabe:

Alhaique, der gegenwärtige Stand der Herzchirurgie, Rinasc. med, 9, 241—43.
Baljasov, Fall von kombinierter Herzverletzung. Nov. chir. Arch. 22, 246 bis 248.
Bergenfeldt, Operierter Fall von Herzverletzung. Hygiea 94, 65—73.
Berner, Fall aus großer Höhe mit Herzruptur. Z. O. f. chir. LX, 119.
Beekmann, Stichverletzungen des Herzens. Arch. Surg. 26, 510—515.
Bakay, Projektil aus der Herzwand entfernt. Z. O. f. Chir. LXIV, 30.
Bigger und Porter, Verletzungen des Herzens. Intern. Clin. 1, Ser. 44, 132—158.
Bagrov, Ein Fall von penetrierender Herzbeutelverletzung ohne Herzverletzung. Z. O. f. Chir. LXXII, 43.
Brünin, 2 Fälle von Herzverletzungen. Nov. Arch. 32, 140—141 (1934).
Bagrov, J., Zur Kasuistik der Herzverletzungen. Nov. chir. Arch. 32, 141 bis 142 (1934).
Beck, C. S., The heart as a surgical organ. Ohio State med. L 32, 113 (1936).
Bright, American Heart, Stumpfe Herzverletzungen. J 10 (1935).
Cossio, Penetrierende Herzwunden mit EKG-Veränderungen. Z. O. f. Chir. LXV, 93.
Constantini, Tangentiale Wunde des rechten Herzohres durch Geschoß und Verletzung der unt. Pulmonalv. Zugangswege zum Herzen. Röntgen bei Herzverletzungen. Bull. Soc. nat. Chir. Paris, 60.
Cuadro, Zum Studium der Herzwunden. Z. O. f. Chir. LVIII, 559.
Davenport, G. L. u. Blumenthal, Electrocardiogr. Studies of a stab wound of the heart. J. thorac. Surg. 5, 208—212 (1935).
Elkin und Philipps, Stab wound of the heart, EKG-Studien. J. thorac. Surg. 1, 113—123.
Emiliani, Über die Vernarbung der Wunden des linken Ventrikels. Pathologika 24, 553—566.
Elkin Daniel, 13 Fälle von Herzverletzungen, J. thorac. Surg. 5, 590—603 (1935).
Felsenreich, Konservative oder operative Therapie der Vorhofverletzungen des Herzens. Arch. f. klin. Chir. 166.
Fedorov, Zwei Fälle von Herznaht. Z. O. f. Chir. LXXI, 655.
Ferre, Zu einem Fall von Herznaht wegen Verletzung des rechten Ventrikels. Z. O. f. Chir. LXVI, 374.
Fedorov, Zwei Fälle von Herznath. Z. O. f. Chir. LXXI, 655.
Fritsch F. u. A. Pick, Posttraumat. Hämoperikard. Med. Klinik 1936 II, 1366—1368.
Fischer, Fortschritte auf dem Gebiet der Thoraxchirurgie. Z. Bl. f. Chir. 1935, 1228—1237.
Gronwald, Über Herzverletzungen. Z. Bl. f. Chir. 1932, 822—823.
— Über Spätfolgen nach Herzmuskel und Coronargefäßverletzungen. Arch. f. klin. Chir. 174, 249—283.
Gadzi, Kasumov, Zwei Fälle von Herzverletzungen. Z. O. f. Chir. LXIV, 586.

Gentil, Bemerkungen zur Herz- u. Herzbeutelverletzung. Z. O. f. Ch. LXV, 94.
Genkin, Zur Technik des Verschlusses von Herzwunden. Arch. f. klin. Chir. 181, 324—329.
Gordon, K., Die Fehler und Gefahren der Herznaht. Vest. Chir. 41 H, 114 bis 116 (1935).
Gissane u. Schulenburg, Stichverletzungen des Herzens. Lancet 1937 II, 861—865.
Hidassy, Herzverletzung durch Hufschlag. Orv. Hetil. 1931 II, 828.
Horsch, Herzfunktion nach Herznaht, Bruns Beitr. 160, 130, 132.
Hallermann, Verletzung des Herzens und der großen Gefäße durch stumpfe Gewalt. D. Zeitschr. f. gerichtl. Medizin 24, 176—187.
Hesse, Ein Fall von 26jährigem Dauerresultat einer Herznaht nach Schußverletzung. Z. Bl. f. Chir. 1935, 1874—1877.
Holubec, Ein Fall von geheiltem Herzstich. Zbl. f. Chir. 1935, 2713—2715.
Henschen, Operative Heilung einer Sensenschnittverletzung d. Herz. Helvetia Acta, Band 4, Heft 5, 1937.
Jentzer, Herzchirurgie. Congr. franc. Ch. 302—307 (32).
Just, Herzstich und Infektion mit dem Fr.-Weilschen Baz. Deutsche Zschr. f. Chir. 243, 478—481.
Jiano, Zwei Fälle von Herznaht. Z. O. f. Chir. LXXIII, 519.
Kment, Über Herzverletzungen. Bruns Beitr. 156, 555—588.
Kirschner, Operationslehre.
Kaestle, Infanteriegeschoß im Herzen. Rad. Rdschr. 4, 193—200, 1935.
Leriche und Fontaine, Chirurgie der Herznerven. Arch. f. klin. Chirurgie 40, 508—525.
Linberg, Ein Fall von Herzwandnaht. Z. O. f. Chir. LXI, 777.
Lastockin, Beitrag z. d. Spätfolgen der Herznaht. Z. O. f. Chir. LXV, 94.
Ludlum jr., Über Herzverletzungen, Statistik für Amerika. American Surg. N. S. 36, 520, 522.
Maslov, Zur Kasuistik der Herzverletzungen. Z. O. f. Chir. LVIII, 322.
Meyer, Ein Fall von Schußverletzung des Herzens und der linken Lunge. Z. O. f. Chir. LVIII, 390.
Macacaria, Über erfolgreich operierte Herzverletzungen. Z. O. f. Chir. LX, 119.
Minch, Drei operierte Fälle von Herzverletzungen. Nov. chir. Arch. 25, 114 bis 116.
Mamikonoff, Naht von Herzverletzungen. Ann. Surg. 97, 547—552.
Mamikonov, Über die Herznaht und die Komplikationen seitens der Pleura. Z. O. f. Ch. LXX, 442.
Mastrosimone, Stich- u. Schnittwunde des Herzbeutels. Arch. Soc. ital. Chir. 698—700 (1937).
Minch, Messerstichverletzung des Herzens. Nov. Chir. Arch. 33, 583—584.
Mayer, Über klinische Behandlung von Herz- und Herzbeutelverletzungen. Surg. etc. 62, 852—864 (1936).
Nagy, Ein Fall von Herzverletzung. Orv. Hetil. 1932, 658—659.
Neumann, Schußverletzung des Herzens. Z. O. f. Chir. LXIII, 488.
Nissen, Der gegenwärtige Stand der Herzchirurgie. Schweizer medizinische Wochenschrift 1937 II, 861—65.
Oppolzer, Heilung eines Herzdurchschusses mit Durchtrennung des hinteren absteigenden Astes der rechten Coronararterie nebst elekrokardiogr. Verfolgung. D. Ztschr. f. Chir. 244, 620—627.
Parade, Exper. Untersuchungen zur Frage der Coronarunterbindung. Naunyn-Schmiedeberg-Archiv 163, 243—66.
Pokrovsky, Ein Fall von penetrierender Schußverletzung d. Herzens. Z. O. f. Chir. LIV, 757.

Porter und Bigger, Gut verlaufende Stichwunden des Herzens mit elektrok. Zeichen der Coronarthrombose, aber ohne Angina pektoris. Americ. J. medic. S. 184.
Pergola, Zwei Fälle von Herzverletzungen. Bull. Soc. med. Chir. 59, 196 bis 204.
Pettinari, Exp. und klin. Beitrag zur Chirurgie d. Herzens. Z. O. f. Chir. LXXI 575.
Popper, Bericht über 3, mit Erfolg genähte Herzverletzungen. Wiener med. Wochenschr. 1935 II, 821—822.
Ruquieri, Zusammenfassende Betrachtung über die Chirurgie der Herzklappen. Arch. ital. Chir. 32, 55—68.
Remetei, Über die Verletzungen des Herzens auf Grund von 2 Fällen. Orv! hetil. 1933, 880—881.
Ramsdell, Stichverletzung d. Herzens. Americ. Surg, 99, 141—151.
Rößler und Klaus, Über die Bedeutung d. Pericards für das geschädigte Herz. Naunyn-Schmiedeberg-Archiv 177, 288—317.
Simeoni, Entfernung einer Nadel aus der rechten Herzkammer. Ann. ital. Chir. 11, 60—68.
Seiro, Über die penetrierenden Thoraxverletzungen durch scharfe Waffen. Acta soc. Med. fenn. Duodec. B, 17, H 2, Nr. 4 1—226.
Spigel, Erfolgreiche Herznaht. J. Americ. med. Assoc. 105, 115.
Senêque, Ein Fall von Stichverletzung d. Herzens. Bull. soc. nat. Chir. Pau 59, 240.
Singleton, Herzwunden mit einer Erörterung der Todesursachen. Amer. J. Surg. Nr. 20, 510—541.
Serimger, Entfernung einer Nadel aus dem Herzen mit EKG-Studien vor, während und nach der Operation. J. thor. Surg. 2, 629—634.
Siegmund, Spätfolgen einer Kriegsschußverletzung d. Herzens. Frankf. Zeitschrift f. Path. 48, 493—498.
Steffens, Walter, Herzsteckschüsse. Beobachtung durch fast 2 Jahrzehnte an 109 Schußverletzungen des Weltkrieges. Georg Thieme 1936.
Sauerbruch, Thoraxchirurgie.
— Operationslehre.
Schlomka, Eyperimentalle Untersuchungen über den Einfluß stumpfer Brusttraumen auf des Herz. Commotio cordis. Zeitschr. für experimentelle Med. 93, 751—774.
Tokmakov, Zur Kasuistik der Herzverletzungen. Z. O. f. Chir. LIV, 757.
Warthen, Stab wound of the hart. Ann. Surg. 102, 147—152.
Zuchtentul, Zur Kasuistik der Herzverletzung. Nichtoperierte Fälle. Z. O. f. Chir. LXXXI.

Lebenslauf.

Ich, Fritz Dieter, wurde am 30. 10. 1908 als Sohn des Reichsbankbeamten Albert Dieter zu Frankenthal in der Pfalz geboren. Nach bestandener Reifeprüfung an der Oberrealschule in Ludwigshafen a. Rh. studierte ich zunächst in München Kunstgeschichte, ging aber nach 2 Semestern zur Medizin über. In Heidelberg bestand ich im November 1934 das medizinische Staatsexamen.